

Docket No.: P-173

*#6 gw 4/19/01*  
PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of

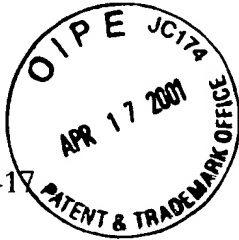
Seung Wook JUNG

Serial No.: 09/749,417

Confirm. No.: 5677

Filed: December 28, 2000

For: METHOD FOR CONTROLLING PATH IN OPTICAL TRANSMISSION  
SYSTEM



**RECEIVED**

APR 18 2001

Technology Center 2600

Group Art Unit: 2633

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following application:

Korean Patent Application No. 64624/1999, filed December 29, 1999

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440 DYK:umd  
Date: April 17, 2001

# 대한민국 특허청

## KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE



첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 64624 호  
Application Number

출원년월일 : 1999년 12월 29일  
Date of Application

출원인 : 엘지정보통신주식회사  
Applicant(s)

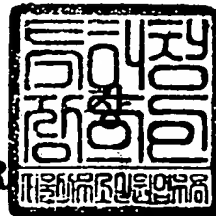
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



2000 년 11 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	1999. 12. 29
【발명의 명칭】	광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절 체 방법
【발명의 영문명칭】	Method for management and auto protection switching of signal path in optical transmission system for subscriber service
【출원인】	
【명칭】	엘지정보통신주식회사
【출원인코드】	1-1998-000286-1
【대리인】	
【성명】	홍성철
【대리인코드】	9-1998-000611-7
【포괄위임등록번호】	1999-053412-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정승욱
【성명의 영문표기】	JUNG, SEUNG WOOK
【주민등록번호】	700619-1001013
【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 1155 가야주공아파트 502동1301호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 홍성철 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	26 면 26,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	24 항 877,000 원
【합계】	932,000 원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법을 제공하기 위한 것으로, 이러한 본 발명은 가입자 서비스 경로를 설정한 다음 경로 종류를 판별하는 제1 단계와; 상기 경로 종류가 종래 서비스 경로이면, 주기적으로 가입자 서비스 경로의 상태를 점검하여 장애발생과 절체요구에 따라 자동보호절체를 수행하고 경로상태를 변경하는 제2 단계와; 상기 경로 종류가 새로운 서비스 경로이면, 주기적으로 새로운 서비스 경로의 장애 상태를 점검하고, STM-n 신호의 오버헤드를 이용한 통신채널을 사용하여 자동 경로 보호 절체 기능을 수행하고 경로 상태를 변경하는 제3 단계를 수행함으로서, 광가입자 전송시스템이 전송하는 전송신호가 동일 전송망의 모든 시스템에서 다중/역다중화될 수 있도록 하여 단말 시스템에서 가입자에게 더욱 다양한 서비스를 제공할 수 있게 하며, 전송 신호의 사용 효율을 극대화하여 사용할 수 있도록 전송신호를 관리하고, 전송로의 장애에도 서비스를 계속할 수 있도록 전송신호의 연속성을 유지할 수 있게 되는 것이다.

**【대표도】**

도 4

**【명세서】****【발명의 명칭】**

광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법{Method for management and auto protection switching of signal path in optical transmission system for subscriber service}

**【도면의 간단한 설명】**

도1은 일반적인 광가입자 전송시스템의 블록구성도이고,

도2는 도1에서 광가입자 전송시스템에서 경로의 신호를 구성하는 예를 보인 블록구성도이며,

도3은 종래 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 방법에 의한 시스템 운용 형태별 신호경로 형태의 구성도이고,

도4는 본 발명의 일실시예에 의한 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법을 보인 흐름도이며,

도5는 도4에 사용되는 시스템 운용 형태별 신호경로형태의 구성도이고.

도6은 도4에서의 메시지 포맷의 구성도이며,

도7은 도4의 흐름을 상세히 보인 도면이고,

도8은 도4에 의한 정상상태 망경로 설정과 장애상태의 망경로 설정을 보인 구성도이다.

**\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \***

10 : 시스템 제어부                      20 : 음성 및 데이터 가입자 서비스 처리부  
30 : 경로신호 관리부                    40 : 광신호 송/수신부

### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12>        본 발명은 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법에 관한 것으로, 특히 광 가입자 전송 시스템에서 광 신호로 다중화(Multiplex) 또는 역 다중화(Demultiplex)되어 사용되는 가입자 서비스 신호의 경로를 기존의 음성 위주 서비스를 제공하는 신호 경로와 구분하여 관리하는 경로 신호 관리 기능과, 링형 망에서 상가의 음성 위주 신호 경로 및 새로운 가입자 서비스 신호 경로를 효과적으로 관리하여 망에서 발생하는 장애에 대하여 서비스의 연속성을 유지하기에 적당하도록 한 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법에 관한 것이다.

<13>        따라서 본 발명은 광 가입자 전송 시스템의 신호 경로들을 동일 망 내의 모든 시스템에서 다중화(Multiplex) 또는 역 다중화(Demultiplex)할 수 있게 하여, 신호 경로의 대역폭을 망 내에서 효율적으로 사용할 수 있게 하고, 다양한 서비스를 가입자에게 제공할 수 있도록 하는 것에 초점을 맞추어 발명한 것이다.

<14>        도1은 일반적인 광가입자 전송시스템의 블록구성도이다.

<15>        이에 도시된 바와 같이, 광 신호를 수신하여 전기적인 신호로 바꾸어주고,

전기적인 신호를 광 신호로 바꾸어주는 역할을 수행하는 광 신호 송/수신부(40)와; 광 신호로부터 전기적인 신호로 바뀌어진 신호를 역 다중화하여 광 신호로 다중화된 신호들을 각각의 신호 경로로 관리하여 경로를 구성하고, 자동 보호 절제를 수행하는 경로 신호 관리부(30)와; 상기 경로신호 관리부(30)에서 관리된 경로로부터 신호를 송/수신하여 가입자 서비스를 제공하는 음성 및 데이터 가입자 서비스 처리부(20)로 구성되며, 이러한 구성 요소들은 시스템 제어부의 소프트웨어로 관리 및 제어되도록 하는 시스템 제어부(10)를 포함하여 구성된다.

<16> 그래서 광 가입자 전송 시스템 운용 형태를 단국 운용 형태(Terminal Operation Mode), 분기 결합 운용 형태(Add-Drop Multiplex Operation Mode), 링 운용 형태(Ring Operation Mode)로 구분하며, 전송 망의 구성을 포인트 투 포인트 망(Point-to-Point Network), 선형 분기 결합 망(Linear Add-Drop Multiplex Network), 단 방향 자가 복구형 링 망(Unidirectional Protection Self-Healing Ring Network)의 세 가지로 구분한다.

<17> 이러한 시스템 운용 형태 및 망 구성 형태 그리고, 종래의 경로 관리 기능은 북미의 Bellcore(Bell Communication Research Inc., 벨코어) 및 ITU-T(International Telecommunications Union Telecommunication, 국제전기통신연합 전기통신 표준화부문) 국제 규격에 따른다.

<18> 도2는 도1에서 광가입자 전송시스템에서 경로의 신호를 구성하는 예를 보인 블록구성도로서, 이러한 광 가입자 전송 시스템의 선형 분기 결합 망의 연결 예를 보인 것이다.

<19> 경로 관리 기능은 시스템의 운용 형태 및 망 구성 형태에 따라 다르게 동작되며,

경로 관리 기능은 경로 설정 기능(Path Provision Function)과 자동 경로 보호 절체 기능(Auto Path Protection Switch Function)의 두 가지 주된 기능으로 구분된다.

<20> 도3은 종래 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 방법에 의한 시스템 운용 형태별 신호경로 형태의 구성도이다.

<21> 그래서 경로 설정 기능은 시스템 운용 형태 및 망 구성 형태에 따라 적절한 경로를 구성하도록 제어 및 관리하는 기능으로, 도3에서와 같이, 시스템의 운용 형태에 따라 조금씩 다른 형태의 경로 설정 방법을 제공한다. 단국 운용 형태 및 분기 결합 운용 형태에서는 관통형 경로(Through Path)와 분기 결합형 경로(Add-Drop Path)의 구성을 제공하고, 링 운용 형태(Ring)에서는 관통형 경로(Through Path)와 링 분기 결합형 경로(Ring Add-Drop Path)의 구성을 제공한다.

<22> 그리고 시스템에서 송/수신하는 광 신호의 방향을 동쪽 방향(EAST)과 서쪽 방향(WEST)방향으로 구분해보면, 모든 시스템 운용 형태에 사용되는 관통형 경로(Through Path)는 EAST방향에서 수신한 신호를 WEST 방향으로, WEST 방향에서 수신한 신호를 EAST 방향으로 경로 신호의 변환 없이 관통 시키는 경로 형태이며, 광 신호로부터 역 다중화된 신호가 자국 시스템에서 서비스를 제공하는 용도로 사용되지 않을 경우, 다음 시스템으로 그대로 전달되도록 하기 위해서 사용하는 경로 설정이다.

<23> 도3에서 '1. 단국 운용 형태와 분기 결합 운용 형태'에서의 분기 결합형 경로(Add-Drop Path)는 EAST 방향 또는 WEST 방향에서 수신한 광 신호로부터 역 다중화된 경로 신호를 가입자 서비스 처리부로 연결시켜주는 경로를 구성한다. 광 신호로부터 역 다중화된 경로 신호를 가입자 서비스 처리부로 연결시키는 경로를 분기(Drop) 경로라고 하고, 가입자 서비스 처리부로부터 입력된 신호를 광 신호로 다중화되도록 연결하는 경로



를 결합(Add) 경로라고 한다. 분기 결합형 경로는 이러한 분기 및 결합의 경로를 모두 가지는 경로 구성을 가진다.

<24> 도3에서 '2. 링 운용 형태' 시스템에서의 링 분기 결합형 경로(Ring Add-Drop Path)는 EAST 방향 또는 WEST 방향으로부터 수신한 신호를 경로 신호로 역 다중화한 후, 가입자 서비스 처리부로 연결하고, 가입자 서비스 처리부로부터 입력되는 신호는 양방향의 광 신호로 다중화되도록 연결시키는 경로 구성을 가진다.

<25> 가입자 신호를 포함한 전송 시스템의 종속 신호들은 이러한 경로를 통하여 송/수신된다. 각 시스템의 운용 모드는 각각 다른 망의 운용 형태에 사용된다. 그러므로, 이러한 경로 설정 기능은 서로 다른 망의 운용 형태에서 서로 다르게 적용된다.

<26> 분기 결합 경로와 링 분기 결합형 경로는 광 신호로부터 역 다중화된 경로 신호를 가입자 서비스를 위한 용도로 시스템에서 사용할 경우 사용하며, 특히, 링 운용 형태에서는 대국 시스템(Remote System)이 양방향에서 신호를 수신할 수 있게 하여, 장애가 없는 방향의 신호를 수신할 수 있게 하기 위해서 양 방향으로 가입자 서비스 신호를 연결시켜주는 결합 경로를 가진다.

<27> 한편 경로 보호 절체 기능은 시스템의 운용 형태가 링 운용 형태이고, 망 구성 형태가 단 방향 자가 복구 형 링 망일 경우에만 제공되는 기능이다.

<28> 시스템의 운용 형태가 단국 운용 형태이거나 분기 결합 운용 형태일 경우에는 광 신호를 송/수신하는 광 신호 송/수신부(40)가 이중화 구조로 되어 있어, 하드웨어 또는 신호의 장애가 발생하였을 경우, 광 신호 송/수신부(40)를 자동 절체함으로써 서비스 장애가 발생하지 않도록 제어한다.

- <29> 링 운용 형태에서는 광 신호 송/수신부(40)를 이중화 하지 않고, 광 신호로부터 역 다중화되는 경로 신호의 수신 방향을 EAST, WEST 방향 중 하나로 절체하여, 서비스 장애가 발생하지 않도록 제어한다. 이와 같이 링 운용 형태인 시스템에서 망의 장애를 자동 검출하여 서비스의 연속성을 유지시킬 수 있도록 경로 신호의 수신 방향을 자동으로 전환하는 기능을 경로 보호 절체 기능이라고 한다.
- <30> 종래의 경로 설정 기능 및 경로 보호 절체 기능은 도3과 같은 경로의 설정 구조와 자동 보호 절체 구조를 가진다. 링형 망의 링 운용 형태 시스템들은 EAST, WEST 양방향에서 광 신호를 수신하고, 광 신호 및 역 다중화된 경로 신호들의 상태를 감시하여, 광 신호 또는 역 다중화된 경로 신호에 장애가 발생하면, 서비스 장애가 발생하지 않도록 수신 신호의 방향을 전환한다.
- <31> 경로 설정 기능과 경로 보호 절체 기능으로 광 가입자 전송 시스템은 전송 망으로 전송되어온 광 신호에서 가입자 서비스를 제공할 수 있는 경로 신호를 추출하여, 설정된 경로를 따라 서비스를 제공할 수 있게 하며, 망 또는 시스템에서 발생할 수 있는 장애를 극복하여 서비스가 정상적으로 유지될 수 있도록 한다.
- <32> '경로 설정 기능'은 두 전송 시스템 사이에서 1:1의 경로 연결 상태를 가지게 한다. 이렇게 전송 시스템 사이에서 1:1로 설정된 경로에 따라, 종속 신호들이 송/수신된다. 특히, 링 운용 모드인 경우에는 설정된 경로에 장애가 발생하였을 경우를 대비하여, 경로의 보호 절체가 가능한 경로 설정 형태를 제공한다.
- <33> 가입자의 서비스를 제공하는 가입자 신호들은 이러한 경로를 따라 송/수신되는 종속 신호를 통하여 전송되며, 이러한 경로를 송/수신하는 전송 시스템을 통하여 가입자 서비스를 제공하게 된다.

<34> 광전송 시스템을 통하여 전송되는 종속신호는 수십 또는 수백의 가입자 신호를 포함한다. 종속 신호들은 보통 1.544Mbps(DS1), 2.048Mbps(DS1E), 44.736Mbps(DS3)와 같은 수준의 신호들이다. 전송 시스템은 이러한 종속 신호들을 하나의 경로 신호로 관리한다. 이러한 경로 신호들이 전송 시스템 사이에서 1:1의 연결관계를 가지게 되며, 가입자 신호들은 이러한 경로들을 통해서만 전송되고, 서비스를 제공할 수 있도록 그 신호의 연속성을 제공한다.

<35> 전송 시스템의 경로 신호들이 연속성을 유지하여, 전체 서비스에 영향을 미치지 않도록 하는 기능을 '경로 보호 절체 기능'이라 한다. 이 기능은 '링 운용 모드 시스템'과 '링 망'에서 특별하게 동작한다. 송신하는 신호는 시스템의 양쪽 방향으로 송신하고, 수신하는 신호는 상태가 양호한 한쪽 방향을 선택하여 수신하도록 하여, 경로 신호의 연속성을 유지하게 한다.

<36> 따라서 종래의 광가입자 전송시스템의 '경로 설정 기능'은 전송 망의 각 시스템에서 전송 경로 신호를 이루는 종속 신호들을 송/수신할 수 있는 하나의 경로(Path)를 설정하고, 그 경로를 통하여 시스템 간에 가입자 신호를 포함한 종속 신호들이 정상적으로 송/수신될 수 있게 하여 가입자 신호를 송/수신하는 시스템이 가입자에게 정상적인 서비스를 제공할 수 있게 한다.

<37> 이러한 경로 설정 기능은 각 전송 시스템 사이에서 1:1의 경로 설정을 지원한다. 전송시스템은 가입자 서비스의 경로에 대한 제어를 받지 않으며, 일단 설정된 경로는 보호 절체가 필요한 상태가 아닌 이상, 고정된 형태로 유지된다.

<38> 그러나 종래의 음성 위주 서비스를 위한 경로 관리 방법은 이러한 경로 신호들을 한 시스템에서 시작되어 다른 한 시스템에서 종료되는 형태로 관리하여, 두 시스템 사이

에 1:1의 경로를 유지하게 하므로, 음성 및 저속 데이터 서비스에는 적합한 기술이지만, 최근의 고속, 초고속 데이터 서비스의 요구 조건에는 적합하지 않은 기술이다. 즉, 이러한 종래의 기술은 경로 설정 기능이 1:1의 연결 형태만을 지원하고, 경로 보호 절체 기능 역시 이러한 형태의 경로로 전송되는 종속 신호만을 보호할 수 있기 때문에 가입자 신호를 통하여 서비스를 제공하는 시스템은 전송망 전체 시스템으로 가입자의 서비스 신호를 보내기 힘들며, 전송신호경로의 사용 효율도 저하되는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<39> 이에 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 광가입자 전송시스템이 전송하는 전송신호가 동일 전송망의 모든 시스템에서 다중/역다중화될 수 있도록 하여 단말 시스템에서 가입자에게 더욱 다양한 서비스를 제공할 수 있게 하며, 전송 신호의 사용 효율을 극대화하여 사용할 수 있도록 전송 신호를 관리하고, 전송로의 장애에도 서비스를 계속할 수 있도록 전송신호의 연속성을 유지할 수 있는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법을 제공하는 데 있다.

<40> 따라서 본 발명은 음성 위주의 서비스를 제공하던 기존 광 전송 가입자 시스템에서 최근 수요가 증가하고 있는 고속, 초고속 데이터 서비스를 전송 망에서 효율적으로 가입자에게 제공할 수 있는 신호 경로의 활용 방안을 마련하기 위한 것으로, 상세한 본 발명의 기술적인 목적은 첫째, 기존 음성 위주의 서비스에 적합하도록 고안된 신호 경로의 관리 방법을 유지하면서 새로운 가입자 서비스를 위한 신호 경로의 관리 방법을 제공하기 위해서이고, 둘째, 링형 망에서 기존 음성 위주의 서비스에 적합한 신호 경로의 자동 보호 절체 기능을 유지하면서 새로운 서비스를 위한 신호 경로의 자동 보호 절체 기능

을 효과적으로 제공하기 위해서이며, 셋째, 기존의 광 전송 가입자 시스템의 하드웨어의 형상을 변경하지 않고, 소프트웨어의 업그레이드 만으로 새로운 서비스를 제공할 수 있게 하여 경제적인 장점을 제공하기 위해서이고, 넷째, 전송 망의 경로 신호 대역폭을 효과적으로 사용하도록 하여, 다양한 서비스를 동시에 그리고 효율적으로 제공할 수 있게 하기 위해서이다.

<41>       상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일실시예에 의한 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법은,

<42>       가입자 서비스 경로를 설정한 다음 경로 종류를 판별하는 제1 단계와; 상기 경로 종류가 종래 서비스 경로이면, 주기적으로 가입자 서비스 경로의 상태를 점검하여 장애 발생과 절체요구에 따라 자동보호절체를 수행하고 경로상태를 변경하는 제2 단계와; 상기 경로 종류가 새로운 서비스 경로이면, 주기적으로 새로운 서비스 경로의 장애 상태를 점검하고, STM-n 신호의 오버헤드를 이용한 통신채널을 사용하여 자동 경로 보호 절체 기능을 수행하고 경로 상태를 변경하는 제3 단계를 수행함을 그 기술적 구성상의 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<43>       이하, 상기와 같은 본 발명 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법의 기술적 사상에 따른 일실시예를 설명하면 다음과 같다.

<44>       도4는 본 발명의 일실시예에 의한 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법을 보인 흐름도이다.

- <45> 이에 도시된 바와 같이, 가입자 서비스 경로를 설정한 다음 경로 종류를 판별하는 제1 단계(ST11)(ST12)와; 상기 경로 종류가 종래 서비스 경로이면, 주기적으로 가입자 서비스 경로의 상태를 점검하여 장애발생과 절체요구에 따라 자동보호절체를 수행하고 경로상태를 변경하는 제2 단계(ST13 ~ ST16)와; 상기 경로 종류가 새로운 서비스 경로이면, 주기적으로 새로운 서비스 경로의 장애 상태를 점검하고, STM-n 신호의 오버헤드를 이용한 통신채널을 사용하여 자동 경로 보호 절체 기능을 수행하고 경로 상태를 변경하는 제3 단계(ST17 ~ ST22)를 수행한다.
- <46> 상기 제1 단계에서, 가입자 서비스 경로는, 광 가입자 전송 시스템의 경로 신호들이 동일 전송 망의 모든 시스템으로 전송되도록 하여 다중(Multiplex)/역 다중(Demultiplex)되어 전송 신호 경로의 대역폭(Bandwidth)을 사용하여 다양한 가입자 서비스를 제공할 수 있도록 경로를 설정 및 관리한다.
- <47> 상기 제1 단계에서, 가입자 서비스 경로는, 음성 위주의 가입자 서비스를 그대로 유지하면서, 새로운 고속, 초고속 데이터 서비스가 가능하도록 관통형 경로(Through Path), 분기 결합형 경로(Add-Drop Path), 링 분기 결합형 경로(Ring Add-Drop Path), EAST-WEST 분기 결합 및 관통 경로(Add-Drop & Through Path), WEST-EAST 분기 결합 및 관통 경로의 형태로 경로를 구성하고 관리한다.
- <48> 상기 가입자 서비스 경로는, 단 방향 자가 복구형 링 망의 링 운용 형태 시스템에서 새로운 가입자 서비스를 제공하도록 설정된 경로가 링 분기 결합형 경로로부터 절체된 링 분기 결합형 경로, EAST-WEST 분기 결합 및 관통 경로, WEST-EAST 분기 결합 및 관통 경로로 자동 보호 절체를 수행하여 망의 장애에 대하여 서비스 연속성을 보장하도록 한다.

- <49>      상기에서 EAST-WEST 분기 결합 및 관통 경로는, East에서 들어오는 신호는 분기 (Drop)시켜 전송시스템에서 입력받고, 상기 전송시스템에서 처리한 신호는 West로 결합 (Add)시키며, West에서 들어오는 신호는 East로 관통(Through)시킨다.
- <50>      상기에서 WEST-EAST 분기 결합 및 관통 경로는, West에서 들어오는 신호는 분기 (Drop)시켜 전송시스템에서 입력받고, 상기 전송시스템에서 처리한 신호는 East로 결합 (Add)시키며, East에서 들어오는 신호는 West로 관통(Through)시킨다.
- <51>      상기 제3 단계에서, STM-n 신호의 오버헤드를 이용한 통신채널은, STM-n 신호의 오버헤드 중에서 K1, K2 바이트를 메시지 통신 채널로 사용한다.
- <52>      상기에서 메시지는, 현재 장애 상태에 따라 요구되는 자동 보호 절체에 대한 절체 요구(Request), 절체 요구를 수행해야 하는 시스템을 지칭하는 대국 Id(Remote System Id or Destination Id), 현재 메시지를 보내는 시스템의 상태를 알려주기 위한 시스템 상태(Status), 메시지를 보내는 시스템을 지칭하는 자국 Id(Local System Id or Source Id)로 구성한다.
- <53>      상기에서, 절체 요구는, 보호 절체 수행이 필요 없음을 알리는 요구 없음(NRS:No Request), 수신 신호 경로의 방향만을 보호 절체하도록 하는 스위치(Switch), 수신 신호 경로의 연속성을 보장하기 위한 라운드(Round), 스위치 요구에 대한 응답인 스위치 요구 응답(Reverse Request Switch), 라운드 요구에 대한 응답인 라운드 요구 응답(Reverse Request Round), 수동 경로 스위치 요구인 수동 스위치(Manual Switch)로 구성한다.
- <54>      상기에서, 시스템 상태는, 장애가 없는 정상 상태인 유헤 상태(Idle), 스위치 보호

절체를 수행한 상태인 스위치 된 상태(Switched), 라운드 보호 절체를 수행한 상태인 라운드 된 상태(Rounded), 수동 경로 절체가 수행된 상태인 수동 경로 절체 상태(Manual Switched), 대국으로부터 수신한 신호에 장애가 검출되어 대국으로 대국 시스템의 신호에 장애가 있음을 알려주는 대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication), 장애를 검출하여 자동 보호 절체 메시지를 진행하는 방향임을 알려주는 신호 장애 상태(SF : Signal Fail), 시스템 초기화 상태임을 알려주는 초기화 상태(Initialization)로 구성한다.

<55> 상기에서, 대국과 자국의 시스템 ID는, 동일 링형 망 내의 모든 시스템에 0부터 15 사이의 정수 값으로 시스템 Id를 부여하여 보호 절체 요구의 우선 순위등을 결정하도록 한다.

<56> 상기에서, 제3 단계는, A, B, C, D의 4개의 전송 시스템이 링형 망으로 구성되어 있을 때 링 망이 정상 상태에서 상기 A 시스템과 상기 B 시스템 사이에 장애가 발생하면, 상기 B 시스템이 상기 A 시스템으로부터 수신하는 신호에 장애가 발생하였다는 것을 검출하는 단계와; 상기 B 시스템은 경로 신호의 수신 방향을 상기 C 시스템 방향으로 자동 전환하고, 상기 C 시스템으로 분기 결합 및 관통 경로의 형태로 경로를 전환하도록 요구를 보내는 단계와; 상기 B 시스템은 상기 A 시스템이 보낸 신호에서 장애를 검출했으므로, 상기 A 시스템으로 RDI(Remote Defect Indication)이라는 상태에 자신이 처해있다는 메시지를 보내는 단계와; 경로를 절체하라는 요구를 받은 상기 C 시스템은 상기 D 시스템으로부터 요구가 있는지, 상태는 어떠한지를 판단하여, 상기 B 시스템의 요구에 따라 보호 절체를 수행하는 단계와; 경로 보호 절체를 수행한 상기 C 시스템은 상기 B 시스템으로 절체를 수행했음을 알린 다음, 상기 D 시스템으로 자신과 동일한 경로 보호



절체를 수행하라는 요구를 보내는 단계와; 상기 A 시스템은 자신이 송신한 신호에 문제가 있음을 상기 B 시스템이 보내온 상태를 보고 인식한 후, 상기 D 시스템 방향으로 수신 경로를 절체하는 단계와; 상기 C 시스템의 절체 요구를 받은 상기 D 시스템은 상기 C 시스템과 같이 상기 A 시스템으로부터 수신되는 메시지 및 자국의 상태를 판단한 후, 요구에 따라 절체를 수행하는 단계와; 절체를 수행한 상기 D 시스템은 상기 C 시스템으로 절체를 수행했음을 알린 다음, 상기 A 시스템으로 자신과 동일한 경로 보호 절체를 수행하라는 요구를 보내는 단계와; 상기 A 시스템은 절체 요구를 무시하고, 상기 D 시스템에 절체를 수행했다고 알리고, 현재 상태를 유지하여 장애가 발생한 경로에 대한 자동 보호 절체를 위한 메시지는 상기 A 시스템에서 종료하는 단계를 수행한다.

<57>       상기 제3 단계에서, 자동 경로 보호 절체 기능은, STM-n 신호의 오버헤드 중 K1, K2 바이트의 통신 채널을 사용하여 정상 상태와 장애 상태에서 자동 경로 보호 규칙에 따라 자동 경로 보호 절체 기능을 수행한다.

<58>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 망 내에 장애가 없는 정상 상태일 경우, 시스템의 상태를 유힬상태(Idle State)로 유지하고, 보호 절체 요구를 어떠한 보호 절체 요구도 필요하지 않은 요구 없음(NRS:No Request)으로 유지한다.

<59>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 망 내의 모든 장애를 신호장애(SF : Signal Fail)의 상태로 관리하여, 경로 보호 절체의 원인을 관리한다.

<60>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 대국이 송출한 신호로 인하여 장애가 검출되었을 경우, 대국 시스템에게 장애 상태를 알려주기 위하여 대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication)를 송출하여 이 상태의 메시지를 수신한 시스템에서 보호 절체의 요구 메시지를 중단시킨다.

- <61>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 신호장애를 검출한 시스템이 신호장애를 검출한 방향으로 대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication), 신호장애를 검출한 반대 방향으로 신호 장애 상태(SF : Signal Fail)를 송출하도록 하여, 근접 시스템들이 상태 파악을 한다.
- <62>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 보호 절체를 위한 요구 메시지가 동일 링형 망의 한 방향으로만 송신하며, 양방향으로 동시에 진행되지 않도록 하여, 메시지의 처리를 하며, 시스템의 상태를 알리기 위한 상태 메시지는 양 방향으로 송신하여, 시스템들이 근접 시스템의 상태를 바탕으로, 보호 절체 상태 및 조건을 판단한다.
- <63>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 보호 절체 요구를 수신한 시스템은 요구에 따라 보호 절체를 수행하고, 이 보호 절체에 대한 응답을 메시지를 송신한 시스템으로 되돌려 주어, 보호 절체 요구를 송출하던 시스템이 요구 없음(NRS) 상태가 되도록 한다.
- <64>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication)를 수신한 시스템은 RDI를 수신한 반대 방향으로 스위치 경로 보호 절체를 수행하고, 자신의 상태를 절체한 상태(Switched)로 전환한다.
- <65>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication)를 수신한 시스템은 RDI를 수신한 반대 방향으로 어떠한 보호 절체 요구도 송출하지 않는다.
- <66>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 신호 장애를 검출한 시스템은 신호 장애를 검출한 반대 방향의 시스템으로 분기 결합 및 관통 경로(Add-Drop and Through Path) 형태로 보호 절체를 수행하라는 절체 요구를 송출하고, 반대 방향으로 요구 없음(NRS : No

Request)을 송출한다.

<67>       상기에서 자동 경로 보호 규칙은, 이미 보호 절체를 수행하여 스위치 상태 혹은 라운드 상태에 있는 시스템으로 다른 형태의 보호 절체 요구가 수신된 경우에는, 해당 시스템이 자신의 상태, 근저 노드의 상태, 시스템 Id를 파악하여 보호 절체를 수행할 것인지 아닌지를 결정한다.

<68>       상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 단국 운용 형태(Terminal Operation Mode), 분기 결합 운용 형태(Add-Drop Multiplex Operation Mode), 링 운용 형태(Ring Operation Mode)의 시스템 운용 형태와 포인트 투 포인트 망(Point-to-Point Network), 선형 분기 결합 망(Linear Add-Drop Multiplex Network), 단 방향 자가 복구형 링 망(Unidirectional Protection Self-Healing Ring Network)에 따라 관통형 경로(Through Path), 분기 결합형 경로(Add-Drop Path), 링 분기 결합형 경로(Ring Add-Drop Path), 분기 결합 및 관통형 경로(Add-Drop and Through Path)를 제공하여 경로를 관리하는 경로 구성 관리 기능과 단 방향 자가 복구형 링 망(Unidirectional Self-Healing Ring Network)에서 링 운용 형태(Ring Operation Mode)로 동작하는 시스템에서 망 내의 장애 상태를 자동 검출하여 서비스의 연속성을 보장할 수 있도록 하는 경로 자동 보호 절체 기능을 제공하며, 이러한 기능들은 새로운 가입자 서비스를 위한 신호 경로와 종래의 가입자 서비스 신호 경로를 분리하여 관리하는 단계와; 상기에서 설정된 종래의 가입자 서비스 신호 경로 상태를 주기적으로 점검하여 장애 상태를 검출하는 단계와; 새로운 가입자 서비스를 위한 신호 경로 상태를 주기적으로 점검하여 장애 상태를 검출하는 단계와; 상기 종래의 가입자 서비스 신호 경로에 장애가 검출되어 자동 경로 보호 절체를 수행할 것인지를 판단, 경로 보호 절체를 요구하는 단계와; 상기 새로운 가입자 서비스

신호 경로에 발생된 장애를 자국 시스템(Local System)에서 검출하였거나, 대국 시스템(Remote System)으로부터 망 장애에 대한 보호 절체 요구가 수신되었을 경우 자동 경로 보호 절체를 수행할 것인지를 판단, 자동 보호 절체를 요구하는 단계와; 상기 종래 가입자 서비스 신호 경로의 보호 절체를 수행하고, 경로의 상태를 변경 및 관리하는 단계와; 상기 새로운 가입자 서비스 신호 경로의 보호 절체를 수행하고, 경로의 상태를 변경 및 관리하는 단계와; 상기 새로운 가입자 서비스 신호 경로를 자동 보호 절체함으로써 변경되는 자국 시스템의 상태와 자국 시스템의 Id(Identification), 대국 시스템이 수행해야 하는 자동 보호 절체에 대한 요구와 대국 시스템의 Id를 STM-n(Synchronous Transport Module Level n) 신호의 오버헤드(Overhead) 중 K1, K2 바이트의 통신 채널을 사용하여 알려주는 단계를 수행한다.

<69> 이와 같이 구성된 본 발명에 의한 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법의 동작을 첨부한 도면에 의거 상세히 설명하면 다음과 같다.

<70> 먼저 본 발명은 종래의 음성 위주 서비스를 제공하던 광 가입자 전송 시스템에 하드웨어적인 변경 없이, 소프트웨어 기능만을 추가하여, 새로운 가입자 서비스를 제공할 수 있는 경로 관리 기능을 제공한다.

<71> 도5는 도4에 사용되는 시스템 운용 형태별 신호경로형태의 구성도이다.

<72> 그래서 본 발명은 도5와 같이 단국 운용 형태(Terminal Operation Mode), 분기 결합 운용 형태(Add-Drop Multiplex Operation Mode), 링 운용 형태(Ring Operation Mode)의 시스템 운용 형태와 포인트 투 포인트 망(Point-to-Point Network), 선형 분기 결합

망(Linear Add-Drop Multiplex Network), 단 방향 자가 복구 형 링 망(Unidirectional Protection Self-Healing Ring Network)에 따라 다른 경로의 구성 형태를 제공한다.

<73> 본 발명의 경로 구성 관리 기능은 종래의 경로 설정과 새로운 경로 설정을 구성 및 관리하는 부분으로 구성되고, 경로 보호 절체 기능은 종래의 보호 절체 기능과 새로운 보호 절체 기능을 수행하는 부분으로 구성되어 있다.

<74> 경로의 구성은 도5에서와 같이 종래의 경로 구성을 모두 포함하고, 새로운 경로의 구성을 포함한다. 본 발명에서는 종래의 서비스를 위한 기술과 새로운 서비스를 위한 기술을 동시에 지원하기 위해서 종래의 서비스를 위한 신호의 경로와 새로운 서비스를 위한 신호의 경로를 다른 종류의 경로로 나누어 관리한다. 새로운 서비스를 위한 경로를 다른 종류의 경로로 관리하는 이유는 새로운 서비스에 대한 부가적인 기능이 추후 적용될 수 있도록 하기 위해서이며, 기존의 기술과 구분된 경로 보호 절체 기능을 제공하기 위해서이다.

<75> 단국 운용 형태의 시스템에서는 기존의 경로 구성과 동일한 경로의 구성을 사용한다.

<76> 분기 결합 운용 형태의 경로 구성은 기존의 경로 구성과 동일한 경로 구성 방법에 두 가지 방향의 분기 결합 및 관통형 경로(Add-Drop & Through Path) 구성을 제공한다. 이 새로운 경로 구성은 EAST방향으로부터 수신된 신호가 가입자 서비스 처리부로 분기(Drop)되고, 가입자 서비스 처리부에서 입력된 신호는 WEST방향으로 결합(Add)시키며, WEST방향에서 수신된 경로 신호는 EAST 방향으로 관통(Through)되도록 하는 경로의 구성과 이와 정반대의 방향을 가지는 경로의 구

성으로 이루어진다. 이러한 경로를 EAST-WEST 분기 결합 및 관통 경로(Add-Drop & Through Path), WEST-EAST 분기 결합 및 관통 경로라고 하고, 이러한 경로의 형태를 라운드(Round) 형태라고 한다.

<77> 링 운용 형태의 시스템에서는 종래의 방법에서 사용되던 경로의 구성을 기본 경로의 구성으로 사용하며, 광 신호 또는 경로 신호에 장애가 발생하였을 때, 시스템은 기존의 경로 보호 절체와 동일한 형태의 경로 보호 절체의 경로 구성이나, 새로운 EAST-WEST 분기 결합 및 관통형 경로 또는 WEST-EAST 분기 결합 및 관통형 경로의 형태로 경로 보호 절체를 수행한다.

<78> 이러한 경로 보호 절체를 링형 망 전체 시스템이 일관된 형태로 수행하기 위해서 시스템들은 특정 데이터 채널을 통해서 자국 시스템의 상태, 장애에 대한 절체 요구, 자국 및 대국의 Id(Identification)을 주기적으로 주고 받는다. 이러한 메시지를 주고 받으면서 동일 망 내의 시스템들은 발생된 장애에 대한 보호 절체를 일관된 형태로 수행한다. 이 메시지 통신 채널로 SDH(Synchronous Digital Hierarchy) 신호인 STM-n(Synchronous Transmission Multiplex Signal Level n) Overhead의 K1, K2 바이트를 사용한다.

<79> K1, K2 바이트는 단국 운용 형태 및 분기 결합 운용 형태의 시스템에서 광 신호를 송/수신하는 이중화된 하드웨어의 보호 절체를 위하여 사용되고, 단 방향 자가 복구형 링 망에서는 사용되지 않으므로, 이것을 사용한다.

<80> 도6은 도4에서의 메시지 포맷의 구성도로서, K1, K2 바이트의 메시지 구성 방법을 기술한 것이다.

- <81> 그래서 K1 바이트에는 보호 절체를 위한 절체 요구(Request), 보호 절체 요구를 수행해야 하는 대국 시스템 Id(Remote System or Destination Id)를 포함한다.
- <82> K2 바이트에는 대국에서 자국 시스템(Local System) 상태를 확인할 수 있는 시스템 상태(Status)와 자국 시스템 Id(Local System or Source Id)를 포함한다.
- <83> 자국 시스템과 대국 시스템의 Id 값은 0 ~ 15 사이의 정수 값이며, 동일한 망 내에서 각 시스템은 고유한 Id 값을 가져야 한다. [동일 망 내에는 16개의 시스템만이 존재할 수 있다. (Bellcore GR-253 참조)] 이러한 K1, K2바이트를 통하여 동일 망 내의 시스템들은 새로운 서비스를 위한 신호 경로가 동일 망 내의 모든 시스템을 통하여 전송될 수 있는 하나의 일관된 경로를 구성하도록 한다.
- <84> 단국 운용 형태, 분기 결합 운용 형태 시스템은 관통형 경로, 분기 결합형 경로, 그리고 분기 결합 및 관통형과 같은 고정된 형태의 경로 설정을 가지므로, 경로 보호 절체 기능은 제공되지 않는다.
- <85> 링 운용 형태 시스템들은 단 방향 자가 복구형 링 망에서 초기화 시에 종래의 기술과 같은 링 분기 결합 경로 구성을 가진다. 이 상태를 정상 상태라 하면, 장애가 발생한 상태를 장애 상태라고 한다. 장애가 발생하여, 현재 서비스 중인 경로 신호에 문제가 생기면, 현재의 장애를 가장 먼저 검출한 시스템은 자신의 신호 경로에 대하여 경로 보호 절체 여부를 판단한 뒤, 경로 보호 절체를 수행한 후, K1, K2 데이터 채널을 통해서 자신의 상태 및 보호 절체에 대한 요구를 대국 시스템으로 보낸다. 이때부터 시스템들은 서로 K1, K2 데이터를 송/수신하며, 경로의 구성 형태를 맞추어나간다. 이때, 경로의 구성은 반드시 신호가 시작된 시점의 신호가 망 내의 모든 시스템을 거친 후 되돌아 올 수 있는 형태를 띄어야 한다. 이런 경로의 형태는 새로운 서비스를 유용하게 제공할 수 있

고, 전송 신호 대역폭을 효과적으로 사용할 수 있게 한다.

<86> 예를 들어, A, B, C, D의 4 시스템이 링형 망으로 구성되어 있다고 하자. 이 링 망은 현재 정상 상태에 있다. A 시스템과 B 시스템 사이에 장애가 발생하면, 시스템들은 다음과 같이 메시지를 송/수신하여 경로에 대한 보호 절체를 수행한다.

<87> (1) B 시스템이 A시스템으로부터 수신하는 신호에 장애가 발생하였다는 것을 검출한다.

<88> (2) B 시스템은 경로 신호의 수신 방향을 C 시스템 방향으로 자동 전환하고, C 시스템으로 분기 결합 및 관통 경로의 형태로 경로를 전환하도록 요구를 보낸다.

<89> (3) B 시스템은 A시스템이 보낸 신호에서 장애를 검출했으므로, A시스템으로 RDI(Remote Defect Indication)이라는 상태에 자신이 처해있다는 메시지를 보낸다.

<90> (4) 경로를 절체하라는 요구를 받은 C 시스템은 D 시스템으로부터 요구가 있는지, 상태는 어떠한지를 판단하여, B 시스템의 요구에 따라 보호 절체를 수행한다.

<91> (5) 경로 보호 절체를 수행한 C시스템은 B시스템으로 절체를 수행했음을 알린 다음, D시스템으로 자신과 동일한 경로 보호 절체를 수행하라는 요구를 보낸다.

<92> (6) 이때, A시스템은 자신이 송신한 신호에 문제가 있음을 B시스템이 보내온 상태를 보고 인식한 후, D 시스템 방향으로 수신 경로를 절체한다.

<93> (7) C시스템의 절체 요구를 받은 D시스템은 C시스템과 같이 A시스템으로부터 수신되는 메시지 및 자국의 상태를 판단한 후, 요구에 따라 절체를 수행한다.

<94> (8) 절체를 수행한 D시스템은 C시스템으로 절체를 수행했음을 알린 다음, A시스템으로 자신과 동일한 경로 보호 절체를 수행하라는 요구를 보낸다.



- <95> (9) A시스템은 이미 B시스템의 상태를 파악하여 보호 절체를 수행하였으므로, 절체 요구를 무시하고, D시스템에 절체를 수행했다고 알리고, 현재 상태를 유지한다.
- <96> (10) 이렇게 해서 장애가 발생한 경로에 대한 자동 보호 절체를 위한 메시지는 A시스템에서 종료되며, 망 전체의 경로는 발생한 장애에도 불구하고, 하나의 완전한 전송망을 유지하게 되는 것이다.
- <97> 상기의 예에서, A, B, C, D의 각 시스템에서 송/수신하는 K1, K2 바이트의 내용을 도7에 나타내었다. 상기의 예에서 정상 상태의 경로 구성과 장애 상태의 경로 보호 절체 완료 후의 경로 구성을 도8에 나타내었다. 이러한 보호 절체 수행의 기본 원칙을 다음과 같이 정리하였다.
- <98> (1) 광 신호의 장애에 대한 경로의 보호 절체 기능은 링 운용 형태의 시스템에서만 수행한다.
- <99> (2) 시스템이 인식할 수 있는 장애는 모두 SF(Signal Fail)로 나타낸다.
- <100> (3) SF(Signal Fail)는 경로 신호의 서비스에 영향을 미칠 수 있는 모든 장애를 포함한다.
- <101> (4) 장애를 검출하거나, 보호 절체를 수행하기 전의 모든 시스템은 유헴상태(Idle State) 라고 한다.
- <102> (5) 어떠한 보호 절체 요구도 필요하지 않을 때에는, 요구없음(NRS:No Request)을 송출한다.
- <103> (6) SF(Signal Fail)를 검출한 시스템은 SF를 검출한 방향으로 RDI(Remote Detect Indication) 상태를 송출하고, 반대 방향으로 SF 조건을 송출하여, 근접 시스

템이 자신의 상태를 파악할 수 있게 한다.

<104> (7) 보호 절체를 위한 요구 메시지는 링의 한 방향으로만 진행되고, 양방향으로 동시에 진행되지 않도록 한다.

<105> (8) 시스템의 상태는 양 방향으로 송신하며, 근접 시스템의 상태를 참조하여, 자신의 보호 절체 상태 및 조건을 판단할 수 있도록 한다.

<106> (9) 보호 절체 요구를 수신한 시스템은 요구를 보내온 시스템으로, 보호 절체 요구를 정상적으로 수신하여 정상적인 동작을 수행하였음을 알려 주어야 한다.

<107> (10) 보호 절체 요구에 대한 응답을 수신한 시스템은 보호 절체 요구 메시지를 더 이상 송출하지 않도록 한다.

<108> (11) SF(Signal Fail)를 검출한 시스템은 SF를 검출한 방향으로 어떠한 보호 절체 요구도 송출하지 않는다.

<109> (12) RDI(Remote Defect Indication) 상태를 수신한 시스템은 RDI를 수신한 반대 방향으로 경로 보호 절체를 수행하고, 자신의 상태를 절체한 상태(Switched State)로 전환한다.

<110> (13) RDI(Remote Defect Indication) 상태를 수신한 시스템은 RDI를 수신한 반대 방향의 시스템에게 어떠한 보호 절체 요구도 송출하지 않는다.

<111> (14) SF(Signal Fail)를 수신한 시스템은 SF를 수신한 반대 방향으로 분기 결합 형태로 보호 절체를 수행하고, 장애를 검출한 반대 방향을 신호 장애 상태(Signal Fail State)로, 장애를 검출한 방향을 대국 장애 상태(RDI State)로 전환한다.

<112> (15) SF(Signal Fail)를 수신한 시스템은 SF를 수신한 반대 방향으로 분기 결합 및

관통경로 형태로 보호 절체를 수행하라는 절체 요구를 송출한다

<113> (16) 이미 보호 절체를 수행하여 절체를 수행한 상태에 있는 시스템으로 다른 형태의 보호 절체 요구가 수신된 경우에는, 해당 시스템이 자신의 상태를 파악하여 보호 절체를 수행할 것인지 아닌지를 결정한다.

<114> (17) RDI(Remote Defect Indication) 상태를 수신한 시스템은 보호 절체 요구를 더 이상 다음 시스템으로 전달하지 않는다.

<115> 그리고 본 발명의 소프트웨어 기능은 도3과 같이 경로를 설정하는 블록, 경로의 장애 상태를 감시하여 종래의 서비스를 위한 경로의 보호 절체의 수행을 요구하는 블록, 종래의 경로 보호 절체를 수행하는 블록, K1, K2 바이트로부터 메시지를 수신 및 송신하는 블록, K1, K2 바이트를 분석하여 시스템의 상태를 파악하고, 보호 절체의 수행 여부를 판단하는 블록, 그리고 K1, K2 바이트로부터 수신한 요구에 따라 보호 절체를 수행하는 블록으로 이루어진다.

<116> 이처럼 본 발명은 광가입자 전송시스템이 전송하는 전송신호가 동일 전송망의 모든 시스템에서 다중/역다중화될 수 있도록 하여 단말 시스템에서 가입자에게 더욱 다양한 서비스를 제공할 수 있게 하며, 전송 신호의 사용 효율을 극대화하여 사용할 수 있도록 전송신호를 관리하고, 전송로의 장애에도 서비스를 계속할 수 있도록 전송신호의 연속성을 유지하게 되는 것이다.

<117> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있다. 본 발명은 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서 상기 기재 내용은 하기 특허청구범위의 한계에 의해

정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.

【발명의 효과】

- <118>       이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 의한 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정 관리 및 자동보호절체 방법은 음성 위주의 가입자 서비스를 제공하던 전송 시스템에서 종래 기술의 1:1의 경로 설정 관리 방법과 자동 경로 보호 절체 기능을 지원하면서 동시에, 고속, 초고속의 새로운 가입자 서비스를 제공할 수 있는 경로 설정 관리 방법과 자동 경로 보호 절체 기능을 제공할 수 있는 효과가 있게 된다.
- <119>       또한 종래의 기술은 음성 및 저속 데이터 서비스에 적합한 전송 시스템 경로 관리 방법이고, 새로운 경로의 관리 방법은 다양한 고속 데이터 서비스에 적합한 전송 시스템 경로 관리 방법으로, 본 발명의 기능을 추가하는 광 가입자 전송 시스템은 기존의 음성 및 저속 데이터 서비스를 계속 유지하면서, 새로운 고속 데이터 서비스를 제공할 수 있으며, 이러한 기능으로 시스템의 부가적인 투자비용을 들이지 않고, 경제적으로 새로운 서비스를 제공할 수 있게 되며, 기존의 가입자 서비스와 새로운 서비스를 혼용해서 하나의 시스템에서 제공할 수 있게 되므로, 기존의 서비스 업체들은 망의 구성을 크게 변경하지 않고, 새로운 서비스를 계속 확장 시킬 수 있는 효과도 있게 된다.
- <120>       더불어 본 발명은 전송 신호의 대역폭을 가입자 서비스를 처리하는 장치 부분에서 효과적으로 사용할 수 있게 함으로써 전송 신호의 사용 효율의 극대화도 기대할 수 있는 장점도 있게 된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

가입자 서비스 경로를 설정한 다음 경로 종류를 판별하는 제1 단계와;

상기 경로 종류가 종래 서비스 경로이면, 주기적으로 가입자 서비스 경로의 상태를 점검하여 장애발생과 절체요구에 따라 자동보호절체를 수행하고 경로상태를 변경하는 제2 단계와;

상기 경로 종류가 새로운 서비스 경로이면, 주기적으로 새로운 서비스 경로의 장애상태를 점검하고, STM-n 신호의 오버헤드를 이용한 통신채널을 사용하여 자동 경로 보호절체 기능을 수행하고 경로 상태를 변경하는 제3 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

**【청구항 2】**

제1 항에 있어서, 상기 제1 단계에서, 가입자 서비스 경로는,

광 가입자 전송 시스템의 경로 신호들이 동일 전송 망의 모든 시스템으로 전송되도록 하여 다중(Multiplex)/역 다중(Demultiplex)되어 전송 신호 경로의 대역폭(Bandwidth)을 사용하여 다양한 가입자 서비스를 제공할 수 있도록 경로를 설정 및 관리하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

**【청구항 3】**

제1 항에 있어서, 상기 제1 단계에서, 가입자 서비스 경로는,

음성 위주의 가입자 서비스를 그대로 유지하면서, 새로운 고속, 초고속 데이터 서

비스가 가능하도록 관통형 경로(Through Path), 분기 결합형 경로(Add-Drop Path), 링 분기 결합형 경로(Ring Add-Drop Path), EAST-WEST 분기 결합 및 관통 경로(Add-Drop & Through Path), WEST-EAST 분기 결합 및 관통 경로의 형태로 경로를 구성하고 관리하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 4】

제3 항에 있어서, 상기 가입자 서비스 경로는,

단 방향 자가 복구형 링 망의 링 운용 형태 시스템에서 새로운 가입자 서비스를 제공하도록 설정된 경로가 링 분기 결합형 경로로부터 절체된 링 분기 결합형 경로, EAST-WEST 분기 결합 및 관통 경로, WEST-EAST 분기 결합 및 관통 경로로 자동 보호 절체를 수행하여 망의 장애에 대하여 서비스 연속성을 보장하도록 한다.

것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 5】

제3 항에 있어서, 상기 EAST-WEST 분기 결합 및 관통 경로는,

East에서 들어오는 신호는 분기(Drop)시켜 전송시스템에서 입력받고, 상기 전송시스템에서 처리한 신호는 West로 결합(Add)시키며, West에서 들어오는 신호는 East로 관통(Through)시키는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 6】

제3 항에 있어서, 상기 WEST-EAST 분기 결합 및 관통 경로는,

West에서 들어오는 신호는 분기(Drop)시켜 전송시스템에서 입력받고, 상기 전송시스템에서 처리한 신호는 East로 결합(Add)시키며, East에서 들어오는 신호는 West로 관통(Through)시키는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 7】

제1 항에 있어서, 상기 제3 단계에서, STM-n 신호의 오버헤드를 이용한 통신채널은,

STM-n 신호의 오버헤드 중에서 K1, K2 바이트를 메시지 통신 채널로 사용하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 8】

제7 항에 있어서, 상기 메시지는,

현재 장애 상태에 따라 요구되는 자동 보호 절체에 대한 절체 요구(Request), 절체 요구를 수행해야 하는 시스템을 지칭하는 대국 Id(Remote System Id or Destination Id), 현재 메시지를 보내는 시스템의 상태를 알려주기 위한 시스템 상태(Status), 메시지를 보내는 시스템을 지칭하는 자국 Id(Local System Id or Source Id)로 구성하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 9】

제7 항에 있어서, 상기 절체 요구는,

보호 절체 수행이 필요 없음을 알리는 요구 없음(NRS:No Request), 수신 신호 경로의 방향만을 보호 절체하도록 하는 스위치(Switch), 수신 신호 경로의 연속성을 보장하

기 위한 라운드(Round), 스위치 요구에 대한 응답인 스위치 요구 응답(Reverse Request Switch), 라운드 요구에 대한 응답인 라운드 요구 응답(Reverse Request Round), 수동 경로 스위치 요구인 수동 스위치(Manual Switch)로 구성하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 10】

제7 항에 있어서, 상기 시스템 상태는,

장애가 없는 정상 상태인 유휴 상태(Idle), 스위치 보호 절체를 수행한 상태인 스위치 된 상태(Switched), 라운드 보호 절체를 수행한 상태인 라운드 된 상태(Rounded), 수동 경로 절체가 수행된 상태인 수동 경로 절체 상태(Manual Switched), 대국으로부터 수신한 신호에 장애가 검출되어 대국으로 대국 시스템의 신호에 장애가 있음을 알려주는 대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication), 장애를 검출하여 자동 보호 절체 메시지를 진행하는 방향임을 알려주는 신호 장애 상태(SF : Signal Fail), 시스템 초기화 상태임을 알려주는 초기화 상태(Initialization)로 구성하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 11】

제7 항에 있어서, 상기 대국과 자국의 시스템 ID는,

동일 링형 망 내의 모든 시스템에 0부터 15 사이의 정수 값으로 시스템 Id를 부여하여 보호 절체 요구의 우선 순위등을 결정하도록 하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.



## 【청구항 12】

제1 항에 있어서, 상기 제3 단계는,

A, B, C, D 의 4개의 전송 시스템이 링형 망으로 구성되어 있을 때 링 망이 정상 상태에서 상기 A 시스템과 상기 B 시스템 사이에 장애가 발생하면, 상기 B 시스템이 상기 A 시스템으로부터 수신하는 신호에 장애가 발생하였다는 것을 검출하는 단계와;

상기 B 시스템은 경로 신호의 수신 방향을 상기 C 시스템 방향으로 자동 전환하고, 상기 C 시스템으로 분기 결합 및 관통 경로의 형태로 경로를 전환하도록 요구를 보내는 단계와;

상기 B 시스템은 상기 A 시스템이 보낸 신호에서 장애를 검출했으므로, 상기 A 시스템으로 RDI(Remote Defect Indication)이라는 상태에 자신이 처해있다는 메시지를 보내는 단계와;

경로를 절체하라는 요구를 받은 상기 C 시스템은 상기 D 시스템으로부터 요구가 있는지, 상태는 어떠한지를 판단하여, 상기 B 시스템의 요구에 따라 보호 절체를 수행하는 단계와;

경로 보호 절체를 수행한 상기 C 시스템은 상기 B 시스템으로 절체를 수행했음을 알린 다음, 상기 D 시스템으로 자신과 동일한 경로 보호 절체를 수행하라는 요구를 보내는 단계와;

상기 A 시스템은 자신이 송신한 신호에 문제가 있음을 상기 B 시스템이 보내온 상태를 보고 인식한 후, 상기 D 시스템 방향으로 수신 경로를 절체하는 단계와;

상기 C 시스템의 절체 요구를 받은 상기 D 시스템은 상기 C 시스템과 같이 상기 A

시스템으로부터 수신되는 메시지 및 자국의 상태를 판단한 후, 요구에 따라 절체를 수행하는 단계와;

절체를 수행한 상기 D 시스템은 상기 C 시스템으로 절체를 수행했음을 알린 다음, 상기 A 시스템으로 자신과 동일한 경로 보호 절체를 수행하라는 요구를 보내는 단계와;

상기 A 시스템은 절체 요구를 무시하고, 상기 D 시스템에 절체를 수행했다고 알고, 현재 상태를 유지하여 장애가 발생한 경로에 대한 자동 보호 절체를 위한 메시지는 상기 A 시스템에서 종료하는 단계를 수행한다.

것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 13】

제1 항에 있어서, 상기 제3 단계에서, 자동 경로 보호 절체기능은,

STM-n 신호의 오버헤드 중 K1, K2 바이트의 통신 채널을 사용하여 정상 상태와 장애 상태에서 자동 경로 보호 규칙에 따라 자동 경로 보호 절체 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

#### 【청구항 14】

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

망 내에 장애가 없는 정상 상태일 경우, 시스템의 상태를 유힬상태(Idle State)로 유지하고, 보호 절체 요구를 어떠한 보호 절체 요구도 필요하지 않은 요구 없음(NRS:No Request)으로 유지하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

**【청구항 15】**

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

망 내의 모든 장애를 신호장애(SF : Signal Fail)의 상태로 관리하여, 경로 보호 절체의 원인을 관리하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

**【청구항 16】**

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

대국이 송출한 신호로 인하여 장애가 검출되었을 경우, 대국 시스템에게 장애 상태를 알려주기 위하여 대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication)를 송출하여 이 상태의 메시지를 수신한 시스템에서 보호 절체의 요구 메시지를 중단시키는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

**【청구항 17】**

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

신호장애를 검출한 시스템이 신호장애를 검출한 방향으로는 대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication), 신호장애를 검출한 반대 방향으로는 신호 장애 상태(SF : Signal Fail)를 송출하도록 하여, 근접 시스템들이 상태 파악을 하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

**【청구항 18】**

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

보호 절체를 위한 요구 메시지가 동일 링형 망의 한 방향으로만 송신하며, 양방향

으로 동시에 진행되지 않도록 하여, 메시지의 처리를 하며, 시스템의 상태를 알리기 위한 상태 메시지는 양 방향으로 송신하여, 시스템들이 근접 시스템의 상태를 바탕으로, 보호 절체 상태 및 조건을 판단하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

**【청구항 19】**

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

보호 절체 요구를 수신한 시스템은 요구에 따라 보호 절체를 수행하고, 이 보호 절체에 대한 응답을 메시지를 송신한 시스템으로 되돌려주어, 보호 절체 요구를 송출하던 시스템이 요구 없음(NRS) 상태가 되도록 하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

**【청구항 20】**

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication)를 수신한 시스템은 RDI를 수신한 반대 방향으로 스위치 경로 보호 절체를 수행하고, 자신의 상태를 절체한 상태(Switched)로 전환하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

**【청구항 21】**

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

대국 장애 상태(RDI : Remote Defect Indication)를 수신한 시스템은 RDI를 수신한

반대 방향으로 어떠한 보호 절체 요구도 송출하지 않는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

【청구항 22】

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

신호 장애를 검출한 시스템은 신호 장애를 검출한 반대 방향의 시스템으로 분기 결합 및 관통 경로(Add-Drop and Through Path) 형태로 보호 절체를 수행하라는 절체 요구를 송출하고, 반대 방향으로는 요구 없음(NRS : No Request)을 송출하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

【청구항 23】

제13 항에 있어서, 상기 자동 경로 보호 규칙은,

이미 보호 절체를 수행하여 스위치 상태 혹은 라운드 상태에 있는 시스템으로 다른 형태의 보호 절체 요구가 수신된 경우에는, 해당 시스템이 자신의 상태, 근저 노드의 상태, 시스템 Id를 파악하여 보호 절체를 수행할 것인지 아닌지를 결정하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호절체 방법.

【청구항 24】

단국 운용 형태(Terminal Operation Mode), 분기 결합 운용 형태(Add-Drop Multiplex Operation Mode), 링 운용 형태(Ring Operation Mode)의 시스템 운용 형태와 포인트 투 포인트 망(Point-to-Point Network), 선형 분기 결합 망(Linear Add-Drop Multiplex Network), 단 방향 자가 복구 형 링 망(Unidirectional Protection Self-Healing Ring Network)에 따라 관통형 경로(Through Path), 분기 결합형 경로

(Add-Drop Path), 링 분기 결합형 경로(Ring Add-Drop Path), 분기 결합 및 관통형 경로(Add-Drop and Through Path)를 제공하여 경로를 관리하는 경로 구성 관리 기능과 단 방향 자가 복구형 링 망(Unidirectional Self-Healing Ring Network)에서 링 운용 형태(Ring Operation Mode)로 동작하는 시스템에서 망 내의 장애 상태를 자동 검출하여 서비스의 연속성을 보장할 수 있도록 하는 경로 자동 보호 절체 기능을 제공하며, 이러한 기능들은 새로운 가입자 서비스를 위한 신호 경로와 종래의 가입자 서비스 신호 경로를 분리하여 관리하는 단계와;

상기에서 설정된 종래의 가입자 서비스 신호 경로 상태를 주기적으로 점검하여 장애 상태를 검출하는 단계와;

새로운 가입자 서비스를 위한 신호 경로 상태를 주기적으로 점검하여 장애 상태를 검출하는 단계와;

상기 종래의 가입자 서비스 신호 경로에 장애가 검출되어 자동 경로 보호 절체를 수행할 것인지를 판단, 경로 보호 절체를 요구하는 단계와;

상기 새로운 가입자 서비스 신호 경로에 발생된 장애를 자국 시스템(Local System)에서 검출하였거나, 대국 시스템(Remote System)으로부터 망 장애에 대한 보호 절체 요구가 수신되었을 경우 자동 경로 보호 절체를 수행할 것인지를 판단, 자동 보호 절체를 요구하는 단계와;

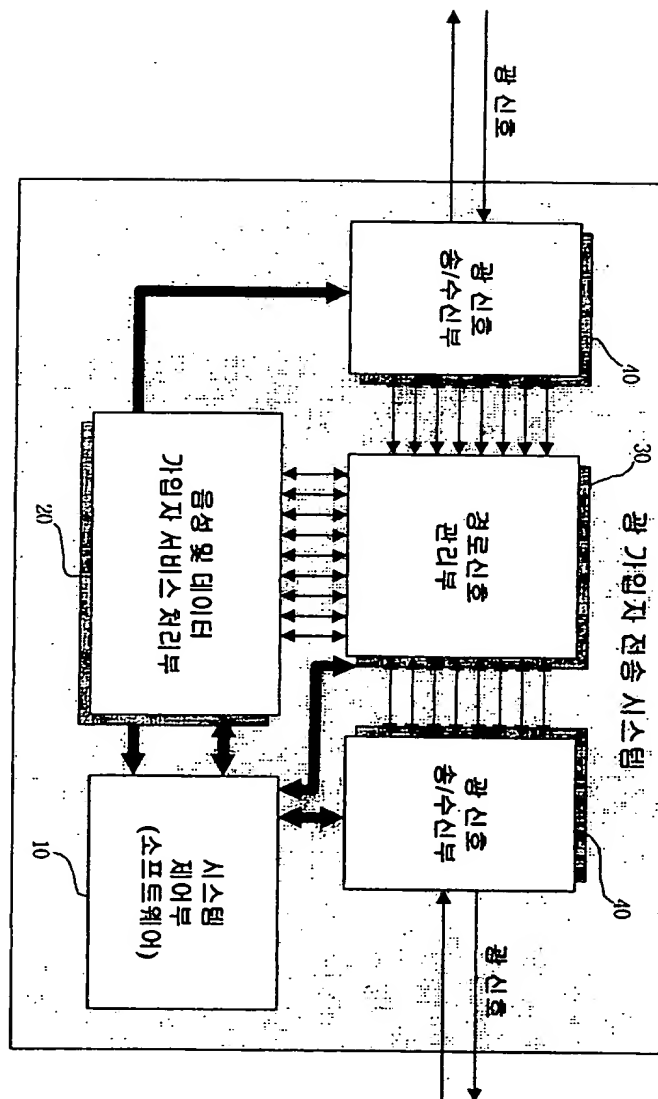
상기 종래 가입자 서비스 신호 경로의 보호 절체를 수행하고, 경로의 상태를 변경 및 관리하는 단계와;

상기 새로운 가입자 서비스 신호 경로의 보호 절체를 수행하고, 경로의 상태를 변경 및 관리하는 단계와;

상기 새로운 가입자 서비스 신호 경로를 자동 보호 절체함으로써 변경되는 자국 시스템의 상태와 자국 시스템의 Id(Identification), 대국 시스템이 수행해야하는 자동 보호 절체에 대한 요구와 대국 시스템의 Id를 STM-n(Synchronous Transport Module Level -n) 신호의 오버헤드(Overhead) 중 K1, K2 바이트의 통신 채널을 사용하여 알려주는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 광가입자 전송시스템의 신호경로 설정관리 및 자동보호 절체 방법.

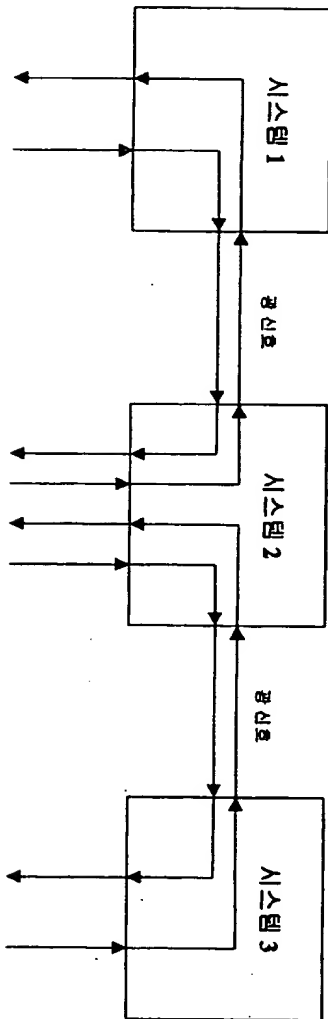
【도면】

【도 1】



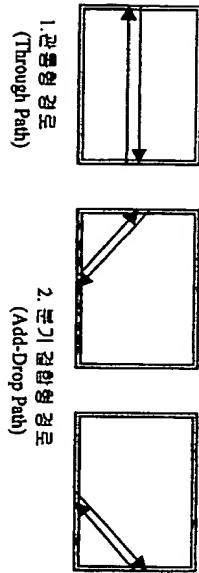


【도 2】

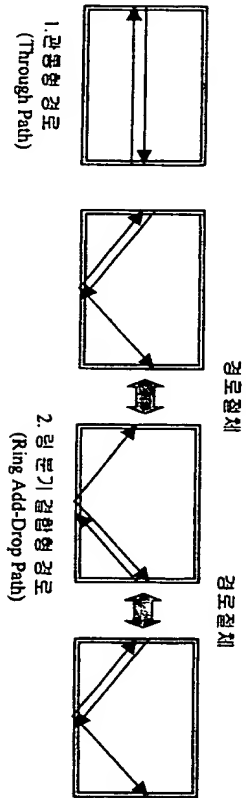


【도 3】

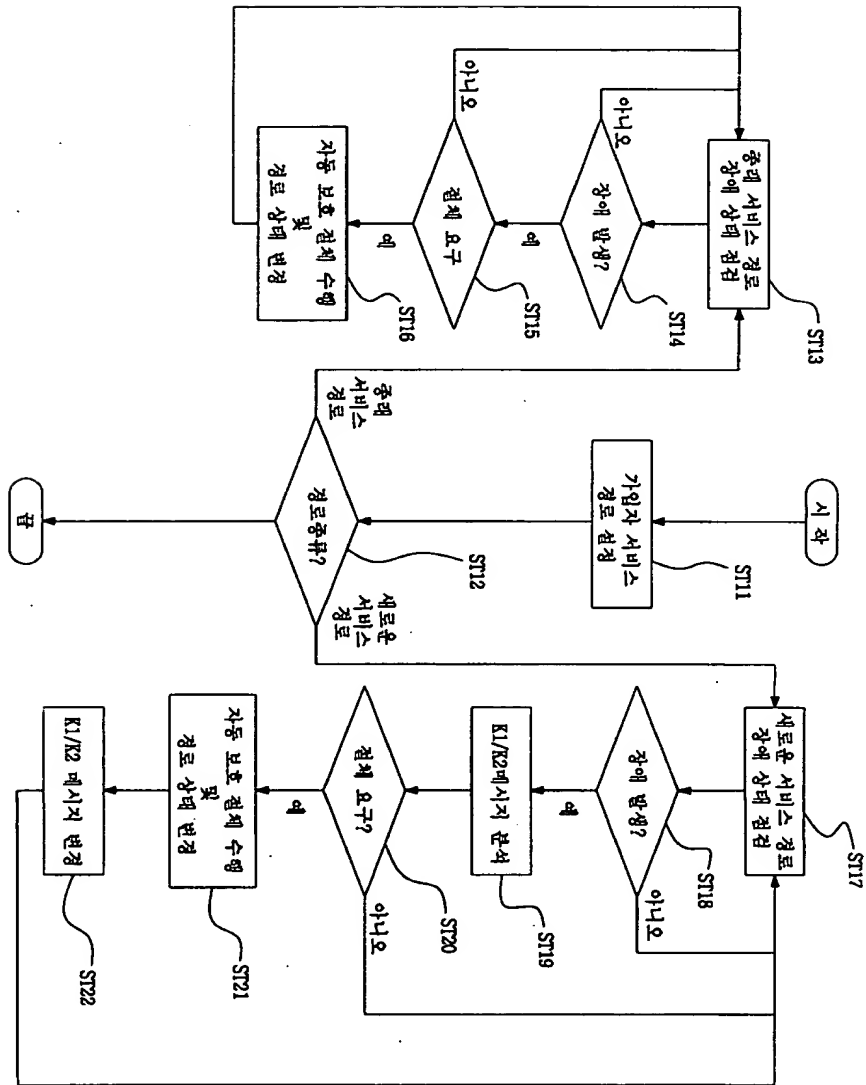
1. 단국 운영 형태/분기 결합 운영 형태



2. 링 운영 형태

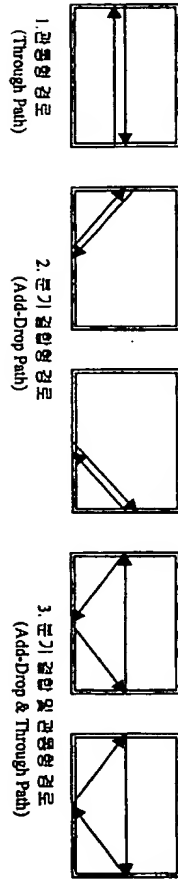


【도 4】

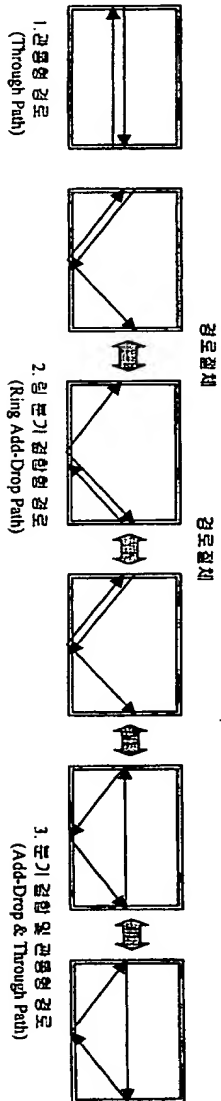


【도 5】

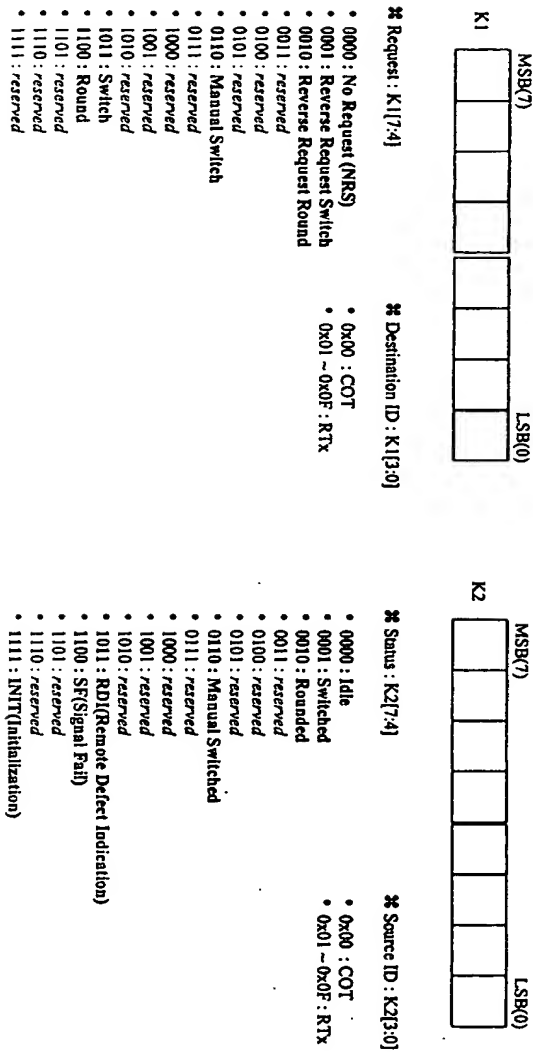
## 1. 단국 운영 형태/분기 결합 운영 형태



## 2. 링 운영 형태



## 【도 6】



[illegible]

【도 8】

